

"Express Mail" mailing label number EV 327 136 478 US  
Date of Deposit 3/29/04

Our File No. 9281-4783  
Client Reference No. S US03059

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Application of: )  
Yukio Otaki et al. )  
Serial No. To Be Assigned )  
Filing Date: Herewith )  
For: Diversity Receiving Apparatus Capable )  
of Preventing Reduction of C/N Ratio )

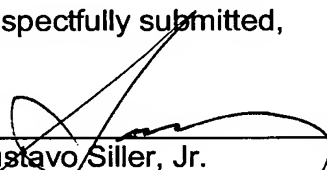
**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT**

Mail Stop Patent Application  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Transmitted herewith is a certified copy of priority document Japanese Patent Application Nos. 2003-105792 filed on April 9, 2003 for the above-named U.S. application.

Respectfully submitted,

  
\_\_\_\_\_  
Gustavo Siller, Jr.  
Registration No. 32,305  
Attorney for Applicants  
Customer Number 00757

BRINKS HOFER GILSON & LIONE  
P.O. BOX 10395  
CHICAGO, ILLINOIS 60610  
(312) 321-4200

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 4月 9日

出願番号  
Application Number: 特願2003-105792  
[ST. 10/C]: [JP2003-105792]

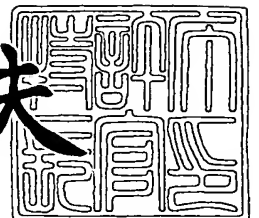
出願人  
Applicant(s): アルプス電気株式会社



2004年 3月 1日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3015155

【書類名】 特許願

【整理番号】 S03059

【提出日】 平成15年 4月 9日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04L 1/02

【発明の名称】 ダイバーシティ受信装置

【請求項の数】 2

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社  
社内

【氏名】 大滝 幸夫

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社  
社内

【氏名】 大山 徹

【特許出願人】

【識別番号】 000010098

【氏名又は名称】 アルプス電気株式会社

【代表者】 片岡 政隆

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 037132

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ダイバーシティ受信装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のアンテナと、前記各アンテナにそれぞれ接続された複数の受信回路と、前記各受信回路から出力される受信信号を加算する加算手段と、前記加算手段に入力される前記受信信号の位相を互いに同相にする移相手段とを備え、前記各受信回路から出力された受信信号間のレベルを比較するレベル比較手段を設け、最大レベルの受信信号以外の他の受信信号の位相を制御して前記最大レベルの受信信号の位相に合わせて前記加算手段に入力したことを特徴とするダイバーシティ受信装置。

【請求項 2】 前記移相手段の移相量を制御する位相制御手段を設け、前記移相手段を前記アンテナから前記加算手段までの各受信系統毎に設け、前記位相制御手段が前記他の受信信号に対応する移相手段のみの移相量を制御するように前記レベル比較手段によって前記位相制御手段を制御したことを特徴とする請求項 1 に記載のダイバーシティ受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、OFDM方式による地上波デジタル放送の車載用受信機として好適なダイバーシティ受信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

図 2 に示す従来のダイバーシティ受信装置はダイバーシティ合成後の C/N を最大とする等利得合成方式の構成を示す。図 2 において、一方の受信系統はアンテナ 21 と、それに接続された受信機 22 とを有し、他方の受信系統はアンテナ 23 と、それに接続された受信機 24 とを有する。

【0003】

一方の受信機 22 から出力された受信信号と他方の受信機 24 から出力された受信信号とは加算器 25 によって合成されるが、他方の受信機 24 と加算器 25

との間には移相器 26 が設けられる。また、一方の受信機 22 から出力される受信信号と他方の受信機 24 から出力される受信信号との位相差は位相検波器 27 によって検出され、この結果によって移相器 26 が制御される。

#### 【0004】

以上の構成において、二つの受信信号間に位相のズレがあれば、その位相差をなくすように位相検波器 27 によって移相器 26 が制御される。この結果、加算器 25 に入力される二つの受信信号が同位相となり、加算器 25 で合成された信号の C/N は最大となる（例えば、非特許文献 1 参照。）。

#### 【0005】

##### 【非特許文献 1】

斎藤 洋一著「デジタル無線通信の変復調」電子情報通信学会出版、平成 8 年 2 月 10 日、P. 189-191 及び図 5. 19

#### 【0006】

加算手段 30 によって合成された受信信号は、図示しない OFDM 復調手段によってベースバンド信号に変換される。

#### 【0007】

##### 【発明が解決しようとする課題】

上記の方式では、例えばアンテナ 21 で受信した信号が雑音成分が主体の C/N の悪い信号で、アンテナ 22 で受信した信号が信号成分が主体の C/N の良い信号である場合、C/N の良い方の信号の位相が C/N の悪い方の信号の位相に合うように制御されるので、極端な場合は位相合わせのために C/N の良い方の信号の位相が絶えず乱れることになって合成後の信号の C/N が向上せずまた同期もとれないという問題が発生する。

#### 【0008】

本発明は、加算手段に入力される信号間の位相を合わせてダイバーシティ合成する際の C/N の低下を防ぐと共に、復調時の同期をとれやすくすることを目的とする。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するため、本発明では、複数のアンテナと、前記各アンテナにそれぞれ接続された複数の受信回路と、前記各受信回路から出力される受信信号を加算する加算手段と、前記加算手段に入力される前記受信信号の位相を互いに同相にする移相手段とを備え、前記各受信回路から出力された受信信号間のレベルを比較するレベル比較手段を設け、最大レベルの受信信号以外の他の受信信号の位相を制御して前記最大レベルの受信信号の位相に合わせて前記加算手段に入力した。

#### 【 0 0 1 0 】

また、前記移相手段の移相量を制御する位相制御手段を設け、前記移相手段を前記アンテナから前記加算手段までの各受信系統毎に設け、前記位相制御手段が前記他の受信信号に対応する移相手段のみの移相量を制御するように前記レベル比較手段によって前記位相制御手段を制御した。

#### 【 0 0 1 1 】

##### 【発明の実施の形態】

本発明のダイバーシティ受信装置を図 1 に従って説明する。図 1 では二つの受信系統について説明する。

#### 【 0 0 1 2 】

第一のアンテナ 1 には第一の受信回路 2 が接続される。第一の受信回路 2 は受信信号を増幅する第一の低雑音増幅器 2 a と、増幅後の信号を周波数変換する第一の混合器 2 b と、第一の混合器 2 b に局部発振信号を供給する第一の発振器 2 c と、第一の発振器 2 c の発振周波数を制御する第一の PLL 回路 2 d と、第一の混合器 2 b から出力される中間周波信号を増幅する第一の中間周波増幅器 2 f と第一の混合器 2 b と第一の中間周波増幅器 2 f との間に介挿された第一のバンドパスフィルタ 2 e とを有する。

#### 【 0 0 1 3 】

第二のアンテナ 3 には第二の受信回路 4 が接続される。第二の受信回路 4 は受信信号を増幅する第二の低雑音増幅器 4 a と、増幅後の信号を周波数変換する第二の混合器 4 b と、第二の混合器 4 b に局部発振信号を供給する第二の発振器 4 c と、第二の発振器 4 c の発振周波数を制御する第二の PLL 回路 4 d と、第二

の混合器 4 b から出力される中間周波信号を増幅する第二の中間周波増幅器 4 f と第二の混合器 4 b と第二の中間周波増幅器 4 f との間に介挿された第二のバンドパスフィルタ 4 e とを有する。

【0014】

第一の PLL 回路 2 d と第二の PLL 回路 4 d とには基準発振器 5 から基準信号が供給される。

【0015】

第一の受信回路 2 から出力された信号（中間周波信号）は第一の移相手段 6 を介して加算手段 7 に入力され、第二の受信回路 4 から出力された信号は第二の移相手段 8 を経て加算手段 7 に入力される。また、第一及び第二の移相手段 6、8 は必ずしも各受信回路 2、4 と加算手段 7 との間に介挿する必要は無く、例えば局部発振信号の位相を変えるために受信回路 2、4 内に設けてもよい。要は、加算手段 7 に入力される段階での各受信信号を同相にするものであればどこに設けてもよい。第一及び第二の移相手段 6、8 は位相制御手段 9 によってその移相量が制御される。

【0016】

また、第一の受信回路 2 から出力される信号と第二の受信回路 4 から出力される信号とのレベルを比較すると共に、そのレベル差に位相制御手段を制御するレベル比較手段 10 が設けられる。

【0017】

レベル比較手段 10 は第一の受信回路 2 から出力される信号のレベルを検出する第一の検波手段 10 a と、第二の受信回路 4 から出力される信号のレベルを検出する第二の検波手段 10 b と、検出された二つのレベルを比較する比較手段 10 c とを有する。比較手段 10 a の非反転入力端（+）には第一の検波手段 10 a から出力される検出信号が入力され、反転入力端（-）には第二の検波手段 10 b から出力される検出信号が入力される。よって、比較手段 10 c は二つの検波手段 10 a、10 b によって検出されたレベルの差に相当する電圧を出力する。そして、位相制御手段 9 が比較手段 11 c によって制御される。

【0018】

位相制御手段 9 は加算手段 8 に入力される二つの受信信号を同相として加算後の信号が最大レベルとなるように制御するが、その制御は比較手段 10 c の比較結果によって決定される。即ち、比較手段 10 c は、加算手段 7 に入力される信号のうち、最大レベルの信号以外の他の信号の位相を制御して最大レベルの信号の位相に合わせるように位相制御手段 9 を制御する。図 1 においては受信された信号が二つであるので、例えば、第一の受信回路 2 から出力される信号のレベルが大きくて第二の受信回路 4 から出力される信号のレベルが低ければ、第二の受信回路 4 から出力される信号が最大レベルの信号以外の他の信号となる。

#### 【0019】

そこで、位相制御手段 9 は第一の受信回路 2 から出力された信号に対しては位相制御せず、加算手段 7 から出力される信号が最大レベルになるまで第二の受信回路 4 から出力された信号の位相を変えるように第二の移相手段 8 を制御する。そして、加算手段 7 に入力される二つの信号の位相が同相になれば加算後の信号のレベルも最大となる。

#### 【0020】

この過程では、最大レベルの信号である、第一の受信回路 2 からの信号は位相制御されないで、その位相を乱されることがなく C/N 比が低下しない。従って、OFDM 復調手段（図示はしないが、加算手段 7 の後段に接続される）によって復調する際に同期がとれやすい。

#### 【0021】

なお、図 1 では 2 系統のアンテナ及び受信回路を前提にして説明したが、これに限ることは無く 3 系統のアンテナ及び受信回路を備えていても同様に構成できる。要は、各系統の受信信号間のレベルをレベル比較手段 10 によって比較し、最大レベルの信号以外の信号を位相制御して最大レベルの信号の位相に合わせて加算手段 7 に入力すればよい。

また、レベル比較手段 10 はアナログ回路で構成する以外にもデジタル回路で構成し、位相制御手段 9 をデジタル的に制御することも可能である。なお、位相制御手段 9 の動作を安定化する為には比較手段 10 c がヒステリシス特性を有していることが望ましい。



## 【0022】

## 【発明の効果】

以上説明したように、本発明は、複数のアンテナと、各アンテナにそれぞれ接続された複数の受信回路と、各受信回路から出力される受信信号を加算する加算手段と、加算手段に入力される受信信号の位相を互いに同相にする移相手段とを備え、各受信回路から出力された受信信号間のレベルを比較するレベル比較手段を設け、最大レベルの受信信号以外の他の受信信号の位相を制御して最大レベルの受信信号の位相に合わせて加算手段に入力したので、最大レベルの信号は位相制御されないで、その位相を乱されることがなくC/N比が低下しない。従って、OFDM復調手段によって復調する際に同期がとれやすくなる。

## 【0023】

また、移相手段の移相量を制御する位相制御手段を設け、移相手段をアンテナから加算手段までの各受信系統毎に設け、位相制御手段が他の受信信号に対応する移相手段のみの移相量を制御するようにレベル比較手段によって位相制御手段を制御したので、いずれの系統の受信信号が最大レベルとなってもその他の信号を位相制御できる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

本発明のダイバーシティ受信装置の構成を示す回路図である。

## 【図2】

従来のダイバーシティ受信装置の構成を示す回路図である。

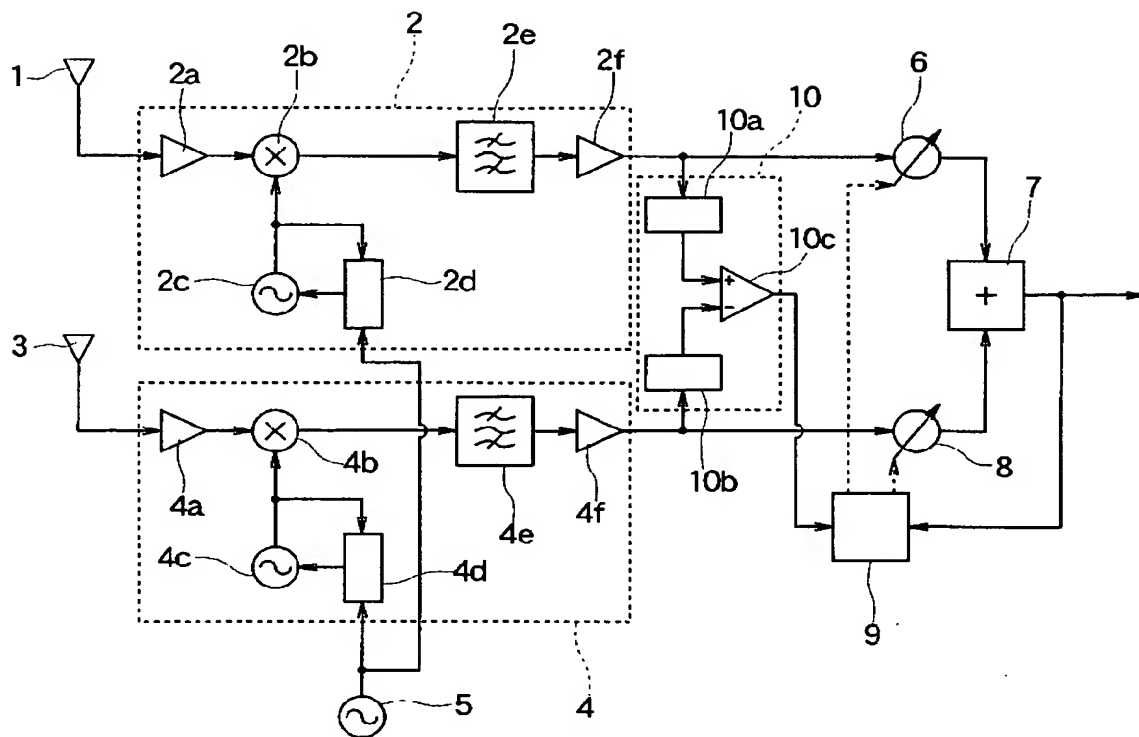
## 【符号の説明】

- 1 第一のアンテナ
- 2 第一の受信回路
  - 2 a 第一の低雑音増幅器
  - 2 b 第一の混合器
  - 2 c 第一の発振器
  - 2 d 第一のPLL回路
  - 2 e 第一のバンドパスフィルタ

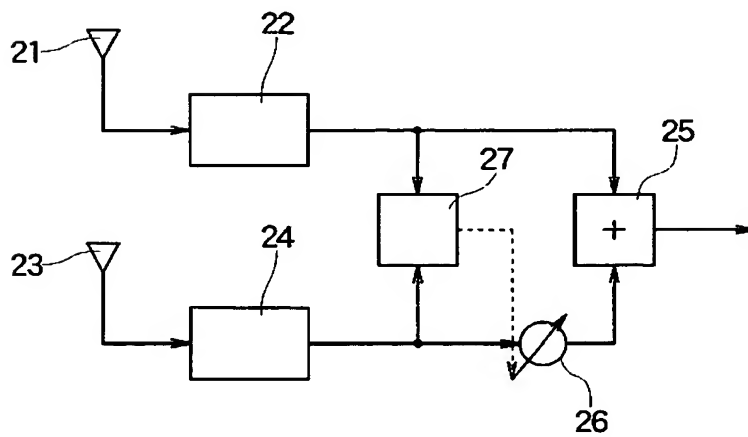
- 2 f 第一の中間周波増幅器
- 3 第二のアンテナ
- 4 第二の受信回路
  - 4 a 第二の低雑音増幅器
  - 4 b 第二の混合器
  - 4 c 第二の発振器
  - 4 d 第二の P L L 回路
  - 4 e 第二のバンドパスフィルタ
  - 4 f 第二の中間周波増幅器
- 5 基準発振器
- 6 第一の移相手段
- 7 加算手段
- 8 第二の移相手段
- 9 位相制御手段
- 1 0 レベル比較手段
  - 1 0 a 第一の検波手段
  - 1 0 b 第二の検波手段
  - 1 0 c 比較手段

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 加算手段に入力される信号間の位相を合わせてダイバーシティ合成する際のC/Nの低下を防ぐと共に、復調時の同期をとれやすくする。

【解決手段】 複数のアンテナ1、3と、各アンテナ1、3にそれぞれ接続された複数の受信回路2、4と、各受信回路2、4から出力される受信信号を加算する加算手段7と、加算手段8に入力される受信信号の位相を互いに同相にする移相手段6、8とを備え、各受信回路2、4から出力された受信信号間のレベルを比較するレベル比較手段10を設け、最大レベルの受信信号以外の他の受信信号の位相を制御して最大レベルの受信信号の位相に合わせて加算手段7に入力した。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 1 0 5 7 9 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 1 0 0 9 8 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 7 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号
氏 名	アルプス電気株式会社